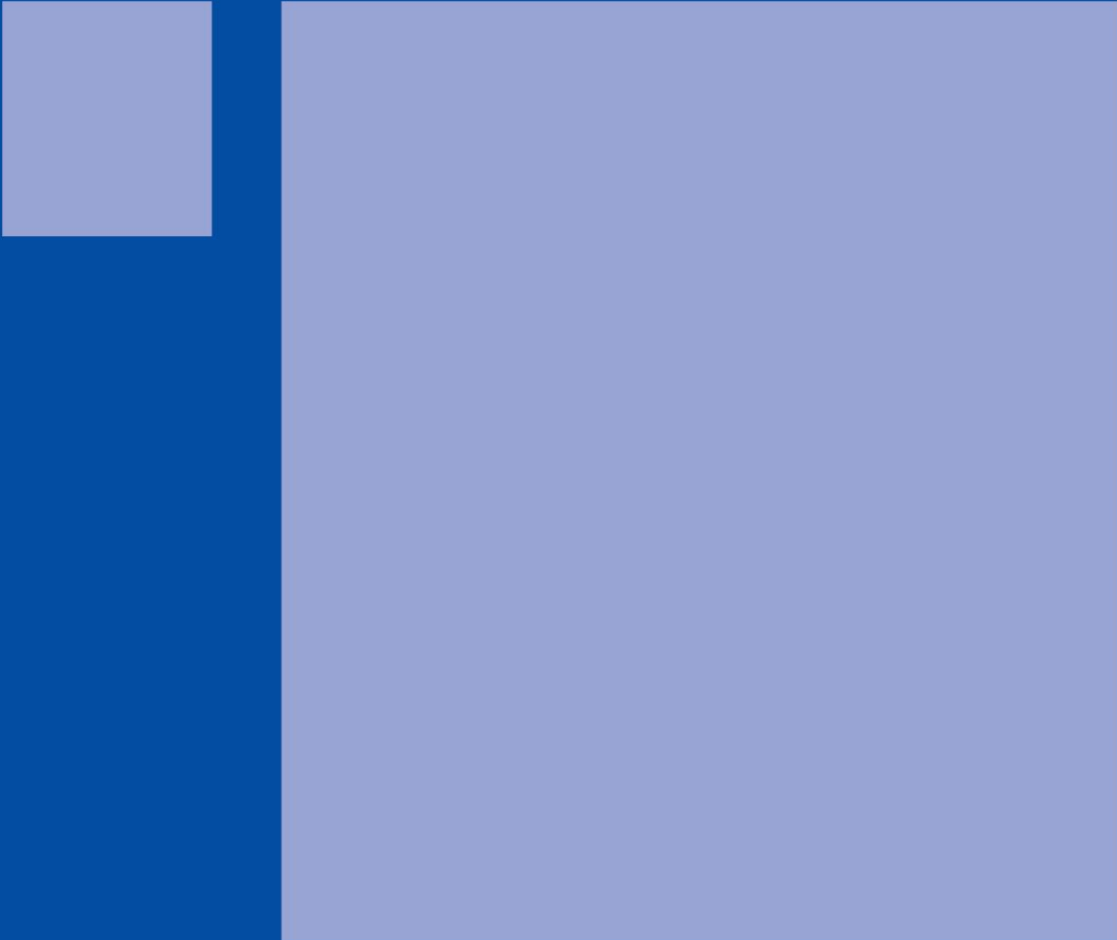




GÓRNICTWO MORSKIE

**Dlaczego,
w poszukiwaniu
surowców
mineralnych,
„wychodzimy”
w morze?**



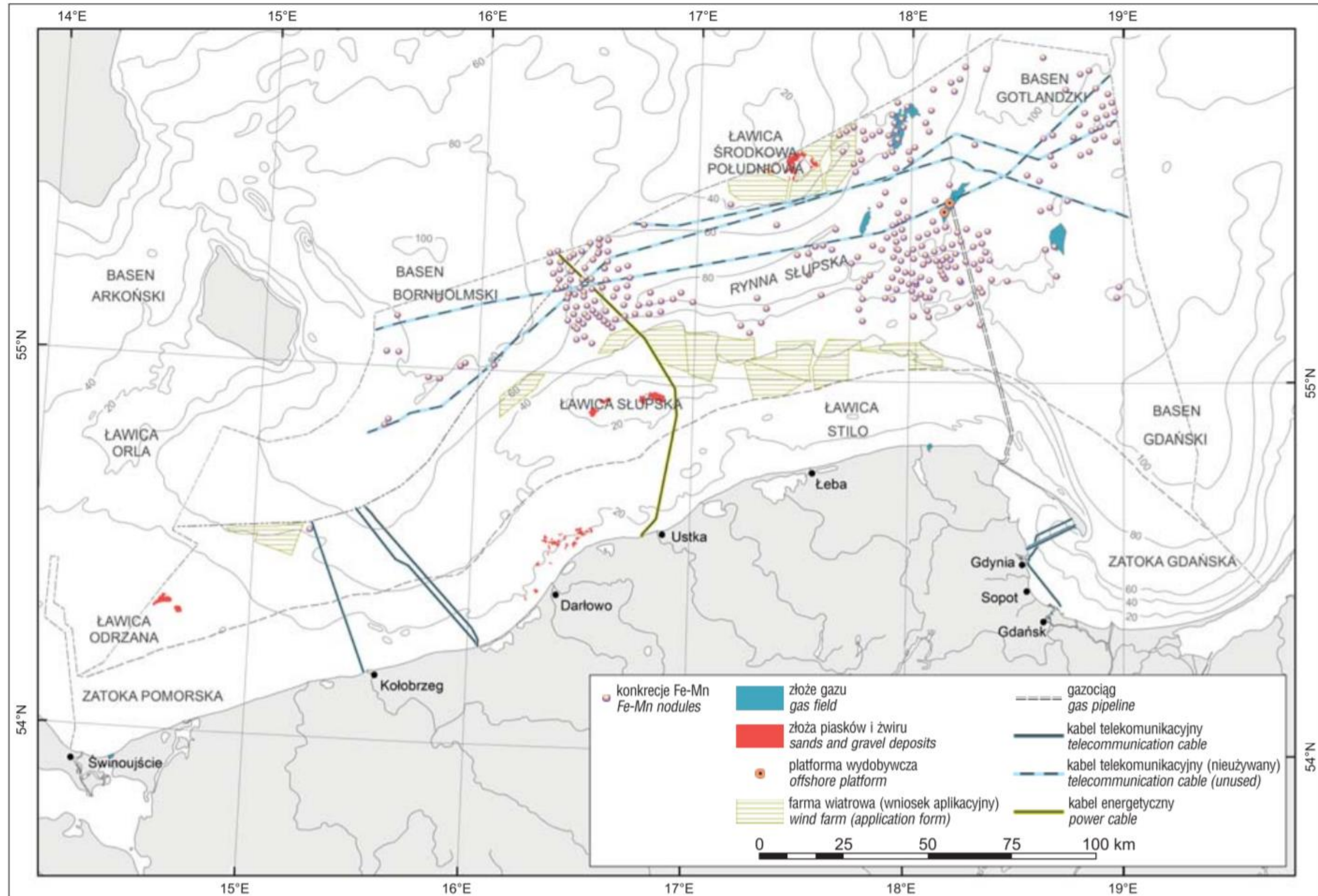
**Jakie surowce
mineralne
eksploatujemy
z Bałtyku?**

**Jakie surowce
mineralne
występują
w Bałtyku?**



JAKIE SUROWCE MINERALNE WYSTĘPUJĄ W BAŁTYKU?

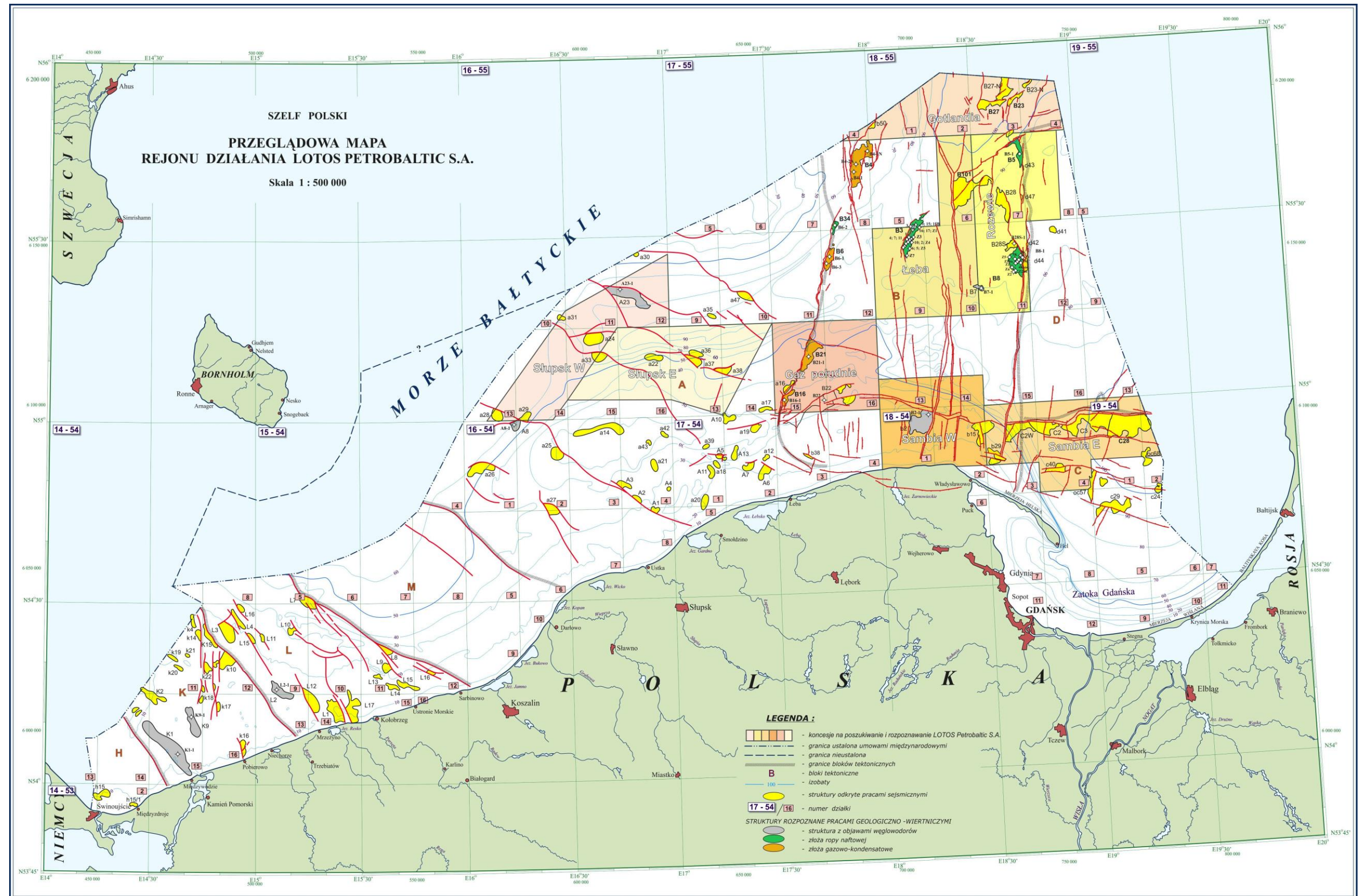
4



JAKIE SUROWCE MINERALNE WYSTĘPUJĄ W BAŁTYKU?

5

ropa naftowa i gaz ziemny



Kanadyjczycy chcą wydobywać gaz z dna morskiego w pobliżu Świnoujścia

PAP

opublikowano: wczoraj, 11-12-2019, 18:52

Autor: PAP

Dodano:
11-12-2019 19:37

Kanadyjska firma Central European Petroleum chce wydobywać z dna morskiego w okolicach Świnoujścia gaz ziemny. Firma zamierza potwierdzić opłacalność wydobywania.

📅 12 grudnia 2019 © Polska Agencja Prasowa

Złoże Wolin - największe w Polsce i jedno z największych w Europie niezagospodarowanych złóż gazu ziemnego

wprost

WIADOMOŚCI POLITYKA BIZNES PRIME TIME ZDROWIE AUTO GALERIE QUIZY TEMATY OPINIE TYGODNIK

Ogromne złoża ropy w okolicach Świnoujścia? Kanadyjczycy chcą wiercić

Dodano: wczoraj 13:46 / +11 -6 / 2 / ⚡ 5722

Warszawa, dnia 1 grudnia 2017 r.



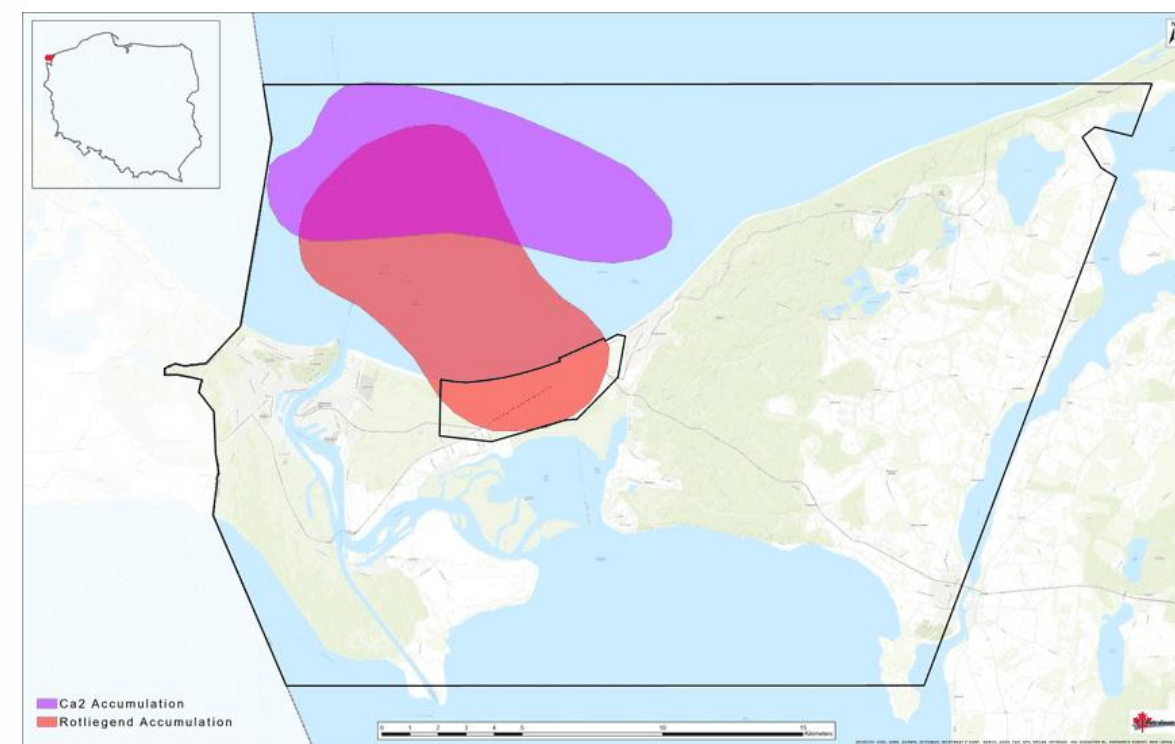
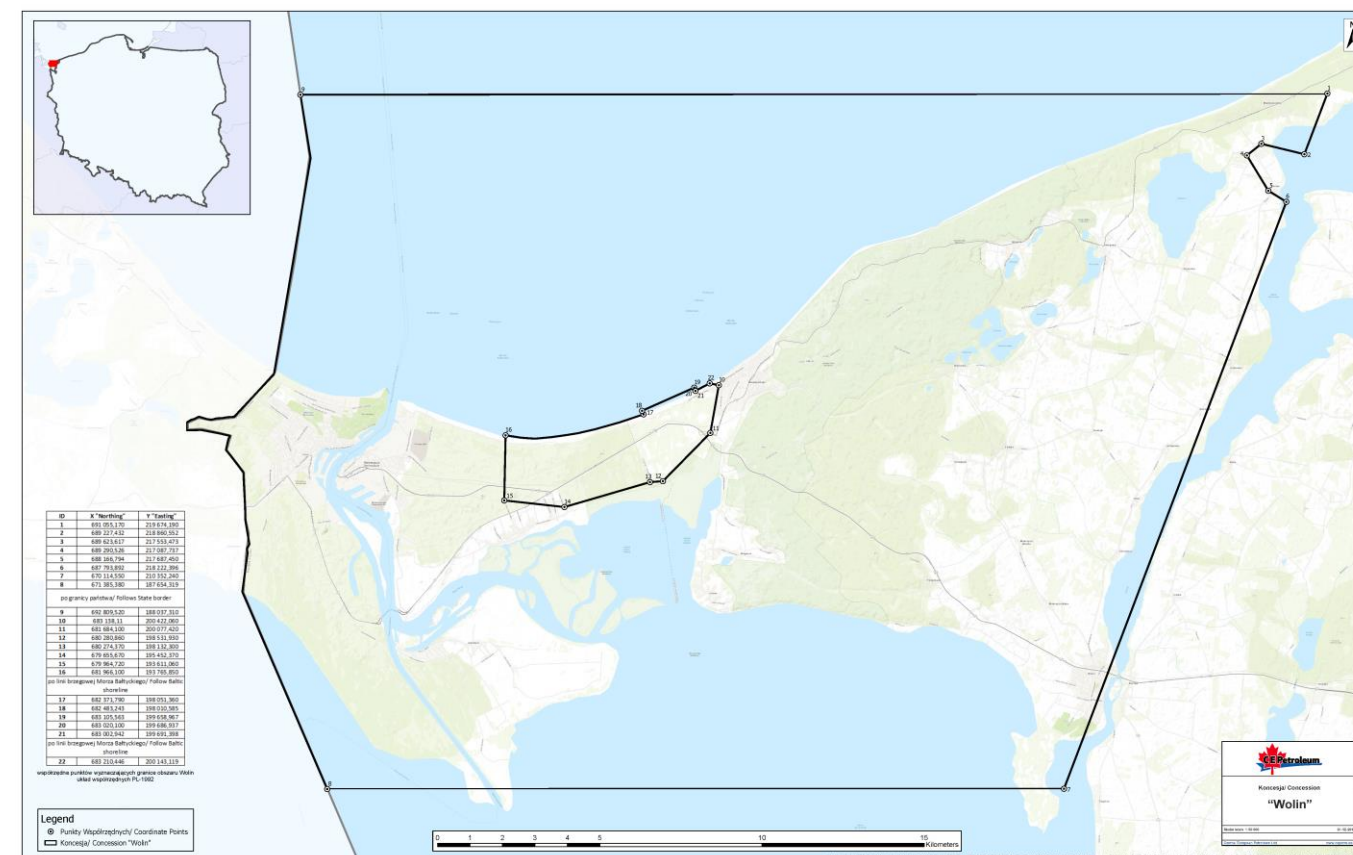
MINISTER ŚRODOWISKA

KONCESJA nr 9/2017/Ł

Działając na podstawie art. 46 ust. 1 pkt 1 oraz art. 47 ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. – o swobodzie działalności gospodarczej (Dz. U. z 2017 r. poz. 2168), art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2016 r. poz. 23 ze zm.) oraz art. 21 ust. 1 pkt 2a, art. 22 ust. 1 pkt 2a, art. 49m ust. 3, art. 49s ust. 1, art. 49u, art. 49v, art. 133 ust. 1 oraz art. 141 ust. 1a ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze w brzmieniu obowiązującym w dniu 23 lipca 2017 r. (Dz. U. z 2016 r. poz. 1131 i 1991 oraz z 2017 r. poz. 60, 202 i 1089) w związku z art. 8 ustawy z dnia 25 maja 2017 r. o zmianie ustawy - Prawo geologiczne i górnicze oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. poz. 1215), po przeprowadzeniu postępowania przetargowego w celu udzielenia koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż ropy naftowej i gazu ziemnego oraz wydobywanie ropy naftowej i gazu ziemnego ze złóż na obszarze „Wolin”, w nawiązaniu do umowy z dnia 1... grudnia 2017 r. o ustanowieniu użytkowania górniczego, zawartej pomiędzy Skarbem Państwa, w imieniu którego występuje Minister Środowiska, a spółką Central European Petroleum Ltd.

postanawiam

1. Udzielić spółce Central European Petroleum Ltd. z siedzibą w Calgary, Kanada (wykonującej działalność gospodarczą na terenie Rzeczypospolitej Polskiej w ramach Central European Petroleum Ltd. Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Oddział w Polsce z siedzibą w Warszawie, KRS 0000656841) koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż ropy naftowej i gazu ziemnego oraz wydobywanie ropy naftowej i gazu ziemnego ze złóż na obszarze „Wolin” (część bloków koncesyjnych nr 61, 62, 81, 82), położonym na terenie miast i gmin: Międzyzdroje, Wolin i Dziwnów oraz miasta Świnoujście województwie zachodniopomorskim oraz na terenie przyległego morza terytorialnego, którego granice wyznaczają linie łączące punkty (1 – 9) o następujących współrzędnych w układzie PL -1992:

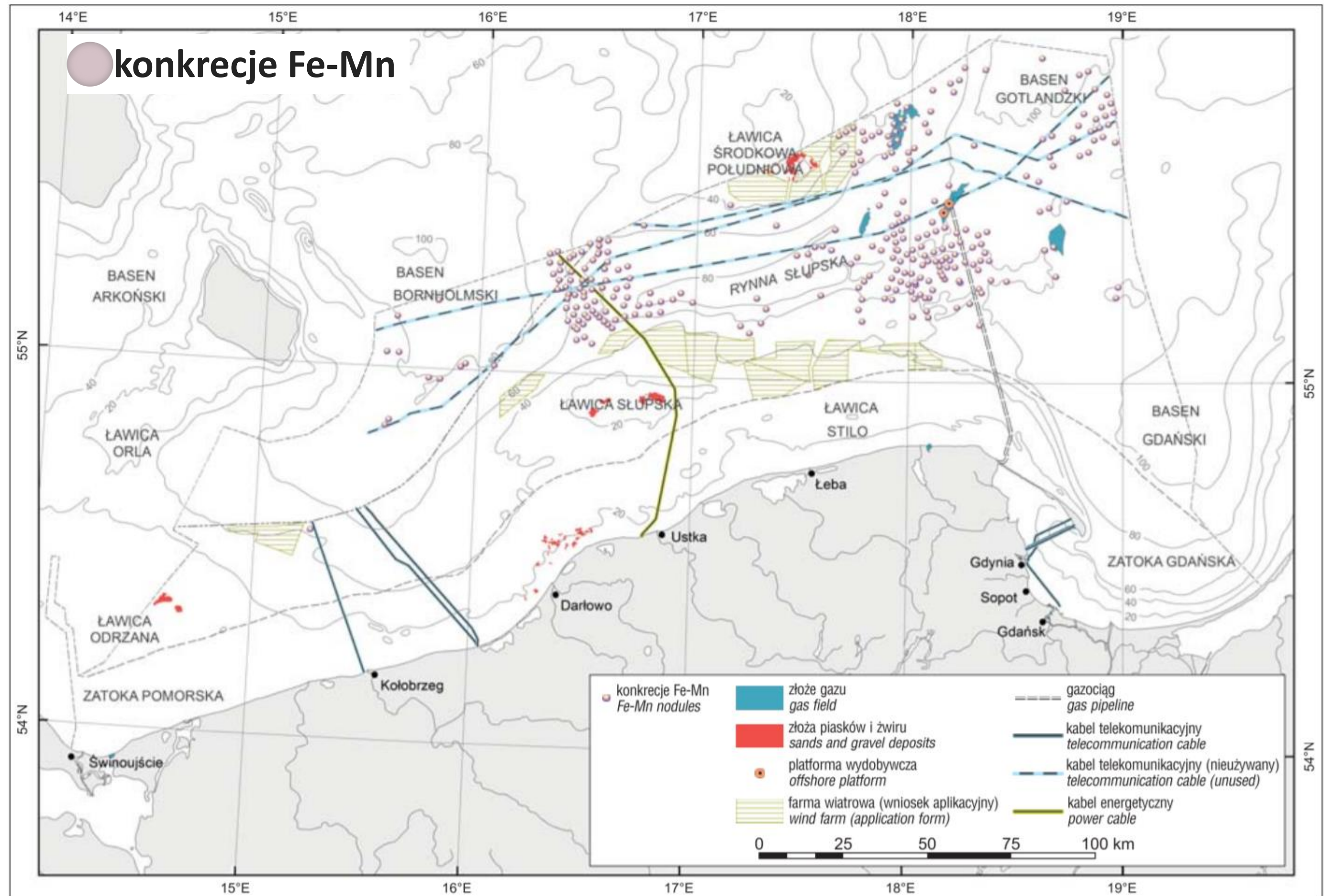


8



JAKIE SUROWCE MINERALNE WYSTĘPUJĄ W BAŁTYKU?

9



Konkrecje Fe-Mn



Zglinicki, i in. 2019



Zawartość metali, metali szlachetnych i pierwiastków ziem rzadkich (REE) w konkrecjach Fe-Mn, średnia dla konkrecji z polskiej strefy ekonomicznej

ppm	Metale	ppm	REE
Mo	30.09	Y	29.90
Cu	20.92	La	36.60
Pb	23.45	Ce	59.25
Zn	155.43	Pr	7.89
Ni	87.05	Nd	30.43
Co	54.60	Sm	5.71
V	106.7	Eu	1.13
W	1.50	Gd	5.56
Th	5.06	Tb	0.82
U	6.23	Dy	4.94
ppb	Metale szlachetne	Ho	1.01
Ag	1394.9	Er	3.00
Au	750	Tm	0.43
Pt	<2	Yb	2.75
Pd	<10	Lu	0.42
		ΣREE	205.82

Szamałek i in., 2018

Konkrety Fe-Mn / REE



TELEWIZORY

europ (Eu) - czerwona barwa w telewizorach i wyświetlaczach LCD; inne barwy - **itr (Y)**, **gadolin (Gd)**, **terb (Tb)**



SAMOCCHODY

neodym (Nd), **dysproz (Dy)** - silniki do aut hybrydowych i elektrycznych; **lantan (La)** - akumulatory do „hybryd”; **cer (Ce)** - katalizatory; **itr (Y)** - świece zapłonowe



TELEFONY

itr (Y), **lantan (La)**, **cer (Ce)**, **europ (Eu)**, **prazeodym (Pr)**, **neodym (Nd)**, **terb (Tb)**, **gadolin (Gd)**, **dysproz (Dy)** - m.in. wyświetlacz, głośniki



KOMPUTERY

dysproz (Dy) - twarde dyski komputerowe
cer (Ce), **neodym (Nd)**



OŚWIETLENIE

skand (Sc) - lampy błyskowe;
lantan (La) - soczewki kamer i teleskopów;
terb (Tb) - energooszczędne żarówki



ELEKTROWNIE WIATROWE

neodym (Nd) - bardzo silne magnesy, służy do produkcji generatorów prądu



LOTNICTWO

skand (Sc) - stopy aluminium używane do kadłubów samolotów;
prazeodym (Pr) - stopy magnezu używane w silnikach odrzutowych



PANELE SŁONECZNE

lantan (La), **holm (Ho)**, **erb (Er)**, **iterb (Yb)** - bardzo silne magnesy

ZASTOSOWANIA MILITARNE



CZOŁGI

itr



DRONY

neodym, samar



RAKIETY

neodym, samar



SAMOLOTY

erb, itr, terb



SATELITY

neodym



RADARY

europ, lutet

SUROWCE KRYTYCZNE

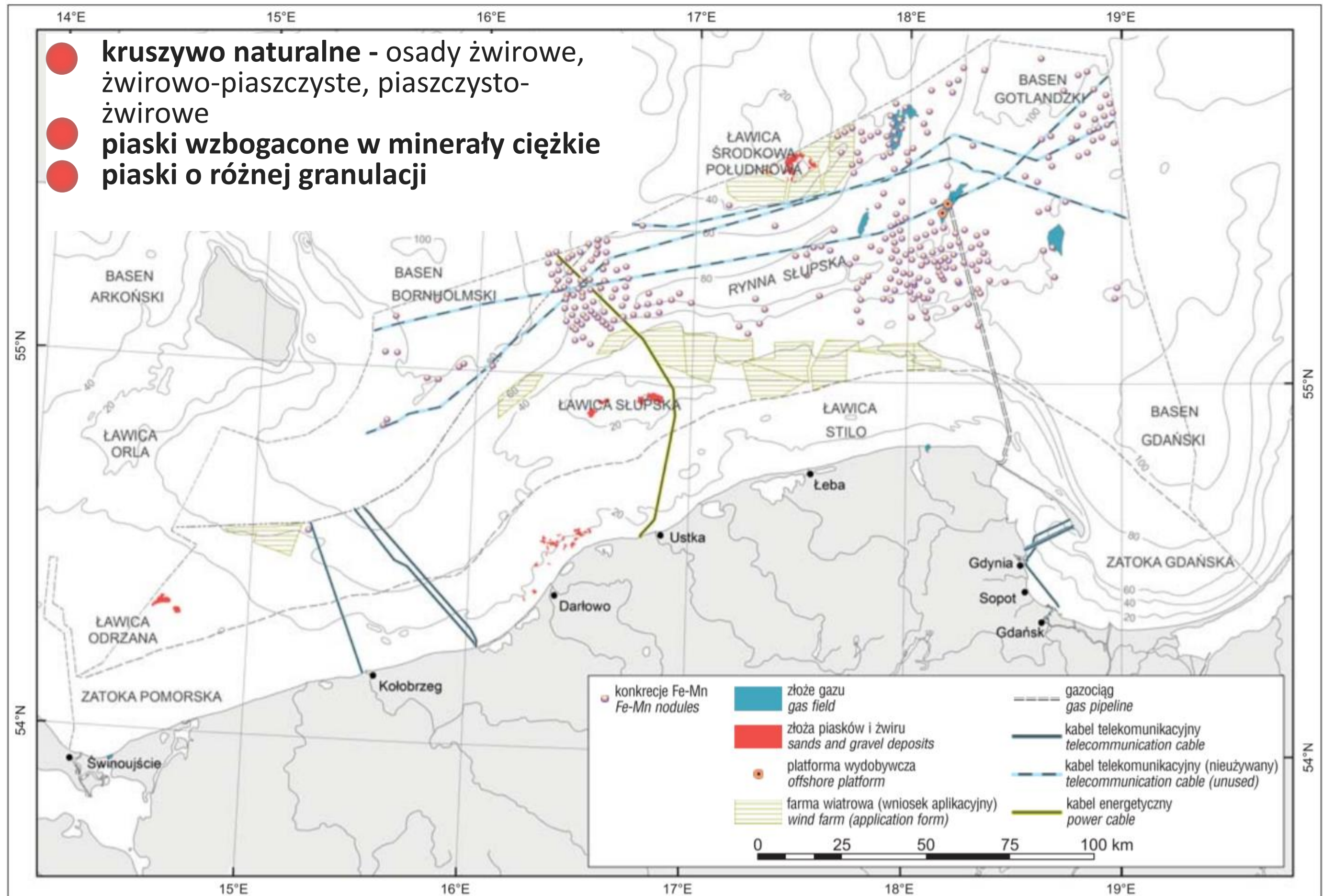
Przeglądu wykazu **surowców krytycznych*** Komisja Europejska dokonuje co trzy lata. Lista tych surowców się wydłuża - o ile w 2011 r. było ich **14**, w 2014 r. - **20**, to w 2017 r. już **27**, a obecnie jest ich **30**!

antymon	hafn	krzem metaliczny
baryt	ciężkie metale ziem rzadkich (REE)	tantal
beryl	lekkie metale ziem rzadkich (REE)	wolfram
bismut	ind	wanad
borany	magnez	platynowce
gal	grafit naturalny	fosforyt
german	kauczuk naturalny	stront
kobalt	niob	tytan
węgiel koksujący	fosfor	lit
fluoryt	skand	boksyt

JAKIE SUROWCE MINERALNE WYSTĘPUJĄ W BAŁTYKU?

13

- **kruszywo naturalne** - osady żwirowe, żwirowo-piaszczyste, piaszczysto-żwirowe
- **piaski wzbogacone w minerały ciężkie**
- **piaski o różnej granulacji**



Surowce skalne

14

Surowce skalne występujące na powierzchni dna:

- **kruszywo naturalne** — osady żwirowe, żwirowo-piaszczyste o piaszczysto-żwirowe na potrzeby budownictwa i budowy dróg;
- **piaski o różnej granulacji** — na potrzeby przemysłu hutniczego oraz umacniania zagrożonych odcinków brzegu morskiego.

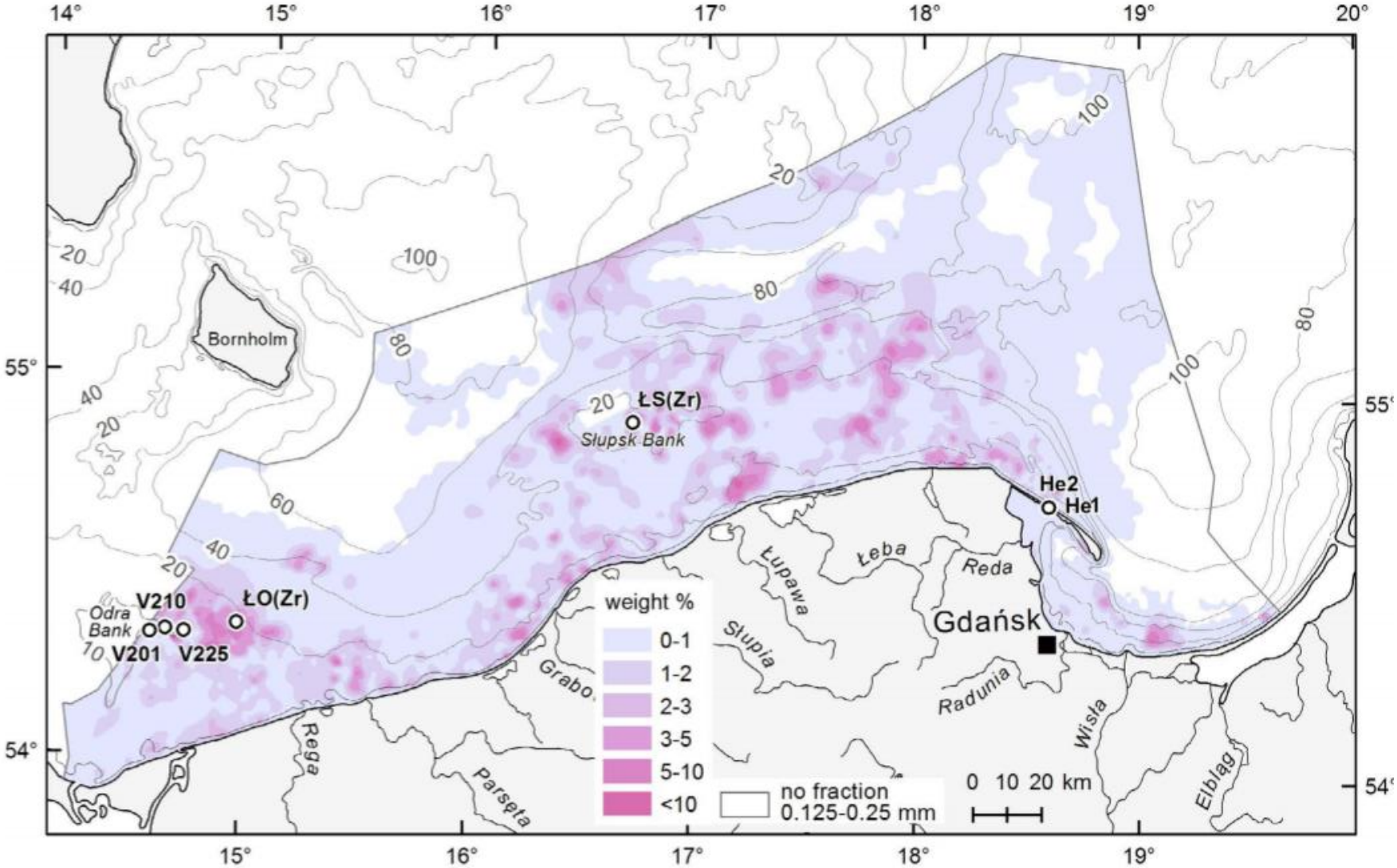


Lp.	Nazwa złoża	Stan zag. złoża	Zasoby - tys. ton		Wydobycie	tys. ton	Powiat
			geologiczne bilansowe	przemysłowe			
Bałtyk złóż: 3			135 203	88 844	1 275		
1	Ławica Słupska-Bałtyk S*	Z	45 419	-	-		Bałtycki Obszar Morski
2	"Południowa Ławica Środkowa" Bałtyk Południowy*	E	52 051	51 507	1 274		Bałtycki Obszar Morski
3	Zatoka Koszalińska*	E	37 734	37 336	1		Bałtycki Obszar Morski

Surowce skalne

15

- piaski wzbogacone w minerały ciężkie m. in **cyrkon, granat, ilmenit, leukoksen, rutyl** - na potrzeby różnych gałęzi przemysłu



Zawartość minerałów ciężkich w powierzchniowej warstwie piasków (frakcja 0,125–0,25 mm) w polskich obszarach morskich

Lp.	Nazwa złoża	Stan zag. złoża	Z a s o b y tys. ton		Wydobycie	Powiat
			geologiczne bilansowe	przemysłowe		
1	Ławica Odrzana	P	13 323.20	-	-	Bałtycki Obszar Morski
			25.28			
			161.84			
			156.78			
			20.23			
			20.23			

<http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce>

SUROWCE EKSPLOATOWANE - METODY EKSPLOATACJI

- otworowa eksploatacja
ropy naftowej i gazu ziemnego

platformy wiertnicze, wydobywcze
lub eksploatacyjne



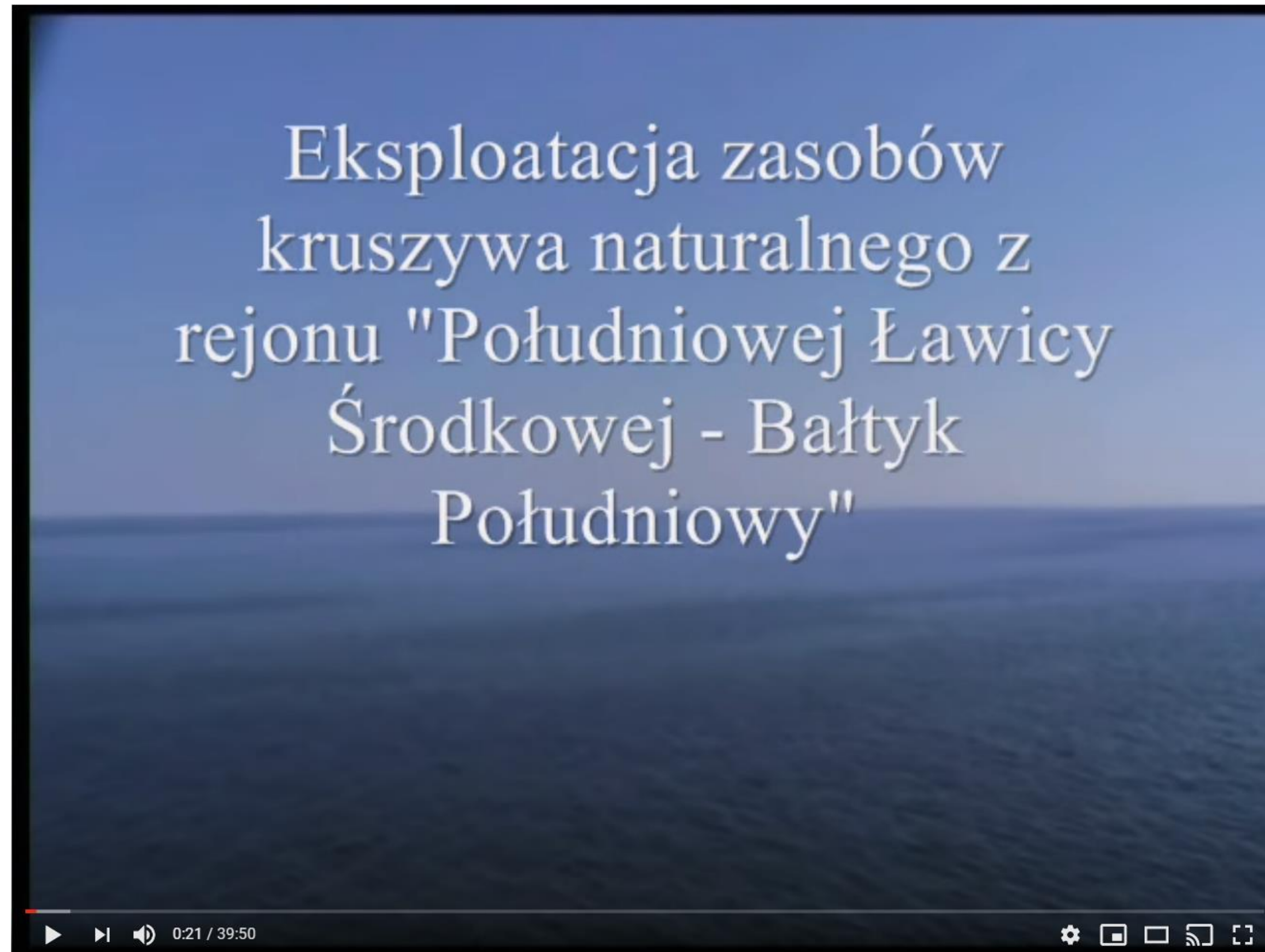
- odkrywkowa eksploatacja
kopalin stałych

statki wydobywcze czerpakowe,
chwytakowe i ssące do wydobywania
piasków kwarcowych na
głębokościach do 30 m





Eksploatacja zasobów
kruszywa naturalnego z
rejonu "Południowej Ławicy
Środkowej - Bałtyk
Południowy"



W polskiej strefie ekonomicznej Bałtyku istnieją formacje i struktury geologiczne odpowiednie do **geologicznego składowania CO₂** pochodzącego z dużych, przemysłowych źródeł emisji.

Proces (**CCS – ang. Carbon Capture and Storage**) składa się z kilku etapów:

- wychwytywanie CO₂ pochodzącego ze spalania paliw kopalnych w elektrowniach lub innych dużych instalacjach przemysłowych;
- odseparowanie z gazów spalinowych CO₂, jego oczyszczanie, sprężanie, transport;
- składowanie CO₂ w bezpiecznych dla środowiska warunkach, w głębokich formacjach geologicznych.

Składowanie CO₂ w formacjach geologicznych odbywa się bezzbiornikowo przy wykorzystaniu takich procesów jak: wypełnianie porów i szczelin skalnych, wypieranie solanek, rozpuszczanie w płynach złożowych oraz chemiczne wiązanie przez minerały lub skały.

Typy struktur geologicznych odpowiednich do składowania dwutlenku węgla

- głębokie poziomy wodonośne-solankowe (głębokość > 800-1000 m), gdzie kolektorami (skałami zbiornikowymi, zbiornikami) są przeważnie piaskowce;
- wyeksploatowane całkowicie lub częściowo złoża ropy i gazu - struktury te są dobrze rozpoznane i uważane za bezpieczne zbiorniki do składowania CO₂, ponieważ utrzymały one ropę naftową, gaz; *w przypadku ropy standardowe techniki wydobywania pozostawiają większość zasobów w złożu i zatłaczanie dwutlenku węgla jest stosowane celem wspomagania wydobywania ropy (EOR – Enhanced Oil Recovery) albo gazu (EGR – Enhanced Gas Recovery), co daje dodatkowo wymierny efekt ekonomiczny*

PODZIEMNE SKŁADOWANIE DWUTLENKU WĘGLA

20



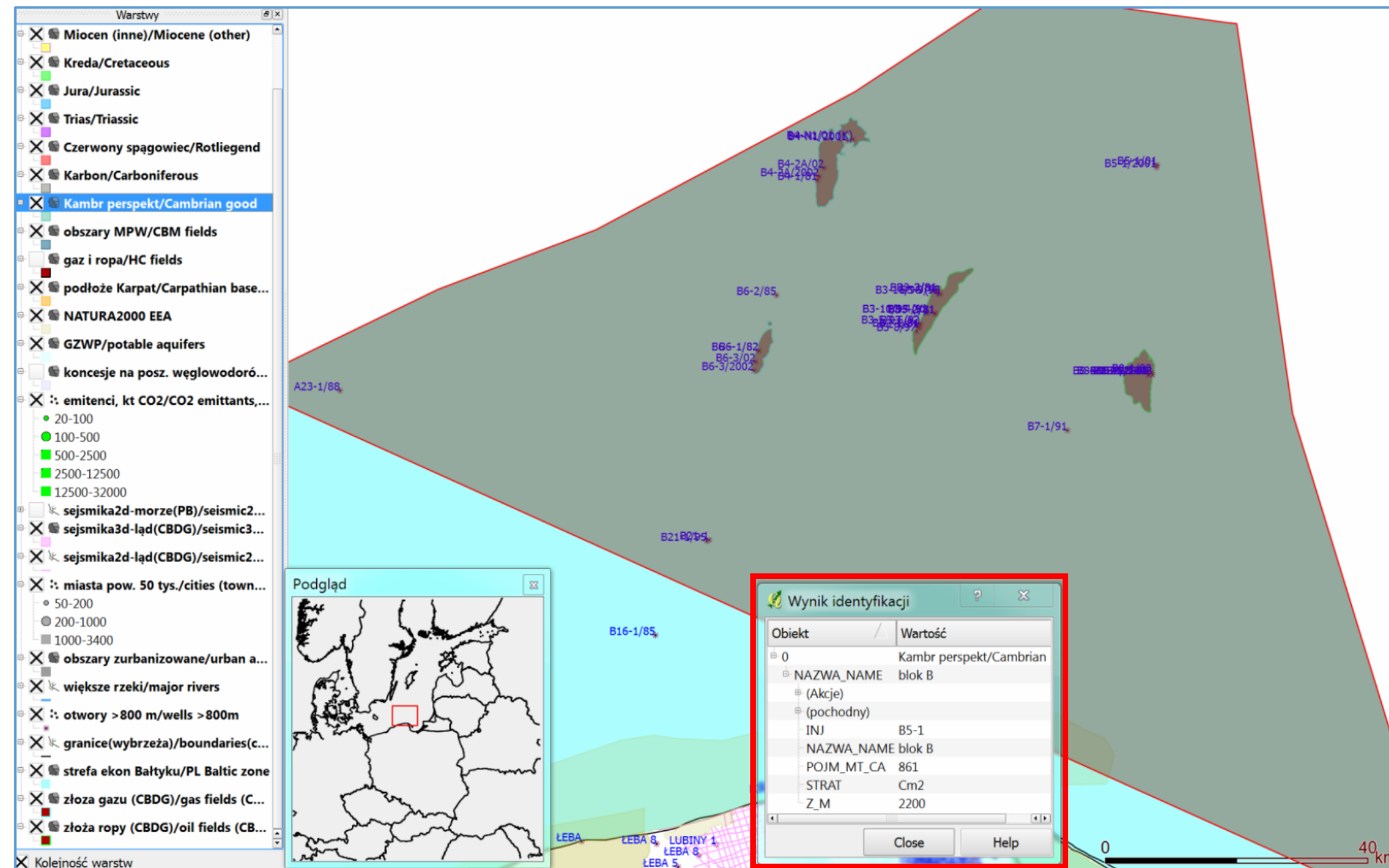
https://www.youtube.com/watch?v=4v2_4Dr2Gds

PODZIEMNE SKŁADOWANIE DWUTLENKU WĘGLA

Obszar perspektywiczny dla składowania CO₂ w kambrze, na morzu, rejon VIII – blok B, północny

21

VIII - Łeba-Bałtyk oraz NE Polska



NAZWA_NAME – nazwa struktury/obiektu;

STRAT – uproszczona stratygrafia kolektora;

Z_M – orientacyjna głębokość stropu struktury;

INJ – orientacyjny punkt zatłaczania;

POJM_MT_CA(*capacity*) – szacunkowa pojemność statyczna wyrażona w milionach ton (MT).

PODZIEMNE SKŁADOWANIE DWUTLENKU WĘGLA

Obszar perspektywiczny dla składowania CO₂ w kambrze, na morzu, rejon VIII – blok B, północny

22

Dla rejonu VIII, czyli Polski północnej, wraz **ekonomiczną strefą Bałtyku**, podstawowym kolektorem są formacje piaskowców kambryjskich.

Występują tu obszary kolektora kambryjskiego perspektywiczne dla geologicznego składowania dwutlenku węgla. Na morzu – blok B jest odpowiedni do składowania CO₂ zarówno w zakresie przedziału głębokości i o dostatecznych właściwościach zbiornikowych (im dalej na północ i NE, tym lepszych), obejmuje złoża węglowodorów o różnym stopniu szcerpania (złożę ropy B3 jest praktycznie szcerpane). Jest to zbiornik regionalny o skomplikowanej tektonice, złożony z szeregu bloków przedzielonych strefami uskoku, które lokalnie mogą być barierą dla rozptyłu mediów złożowych, o czym świadczy występowanie pułapek węglowodorowych w sąsiedztwie niektórych stref uskoku. Podana wartość pojemności dla tegoż podobszaru kolektora regionalnego (Fig. 3_48) ma charakter bardzo orientacyjny i dotyczy raczej dolnej granicy pojemności składowania strefy najbardziej perspektywicznej.

Możliwy scenariusz wykorzystania poziomów solankowych kolektora kambryjskiego na morzu objąłby lokowanie emisji emitentów z Trójmiasta (m. in. elektrociepłownie miejskie, rafinerie LOTOSU). Wymaga to drobnego ułamka pojemności strefy perspektywicznej.

technologie poszukiwań
i dokumentowania złóż
złóża
surowce mineralne
prawne aspekty
działalności górniczej
środowiskowe, ekonomiczne
uwarunkowania eksploatacji
metody eksploatacji

GÓRNICTWO MORSKIE

wpływ na
środowisko przyrodnicze
wpływ na działalność
człowieka

rozwój gospodarczy

(do dyskusji)

PROWADZENIE PRAC CZERPALNYCH i wydobywania dużych ilości urobku



- ✓ prace czerpalne
- ✓ prace podczyszczeniowe
- ✓ prace związane z przebudową infrastruktury portów



ETAPY PROWADZENIA PRAC CZERPALNYCH I ICH SKUTKI

wydobycie urobku



transport urobku



deponowanie urobku

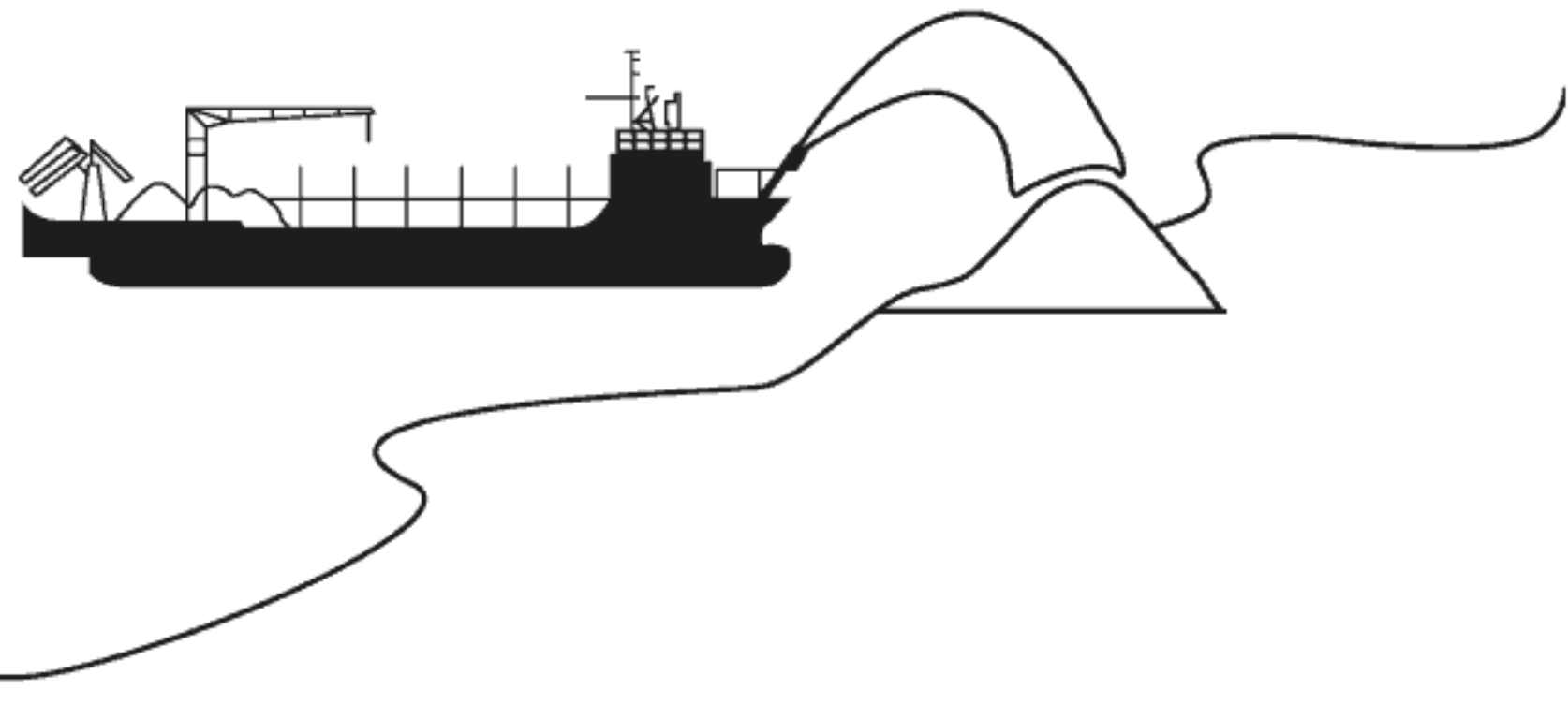


WYKORZYSTANIE UROBKU

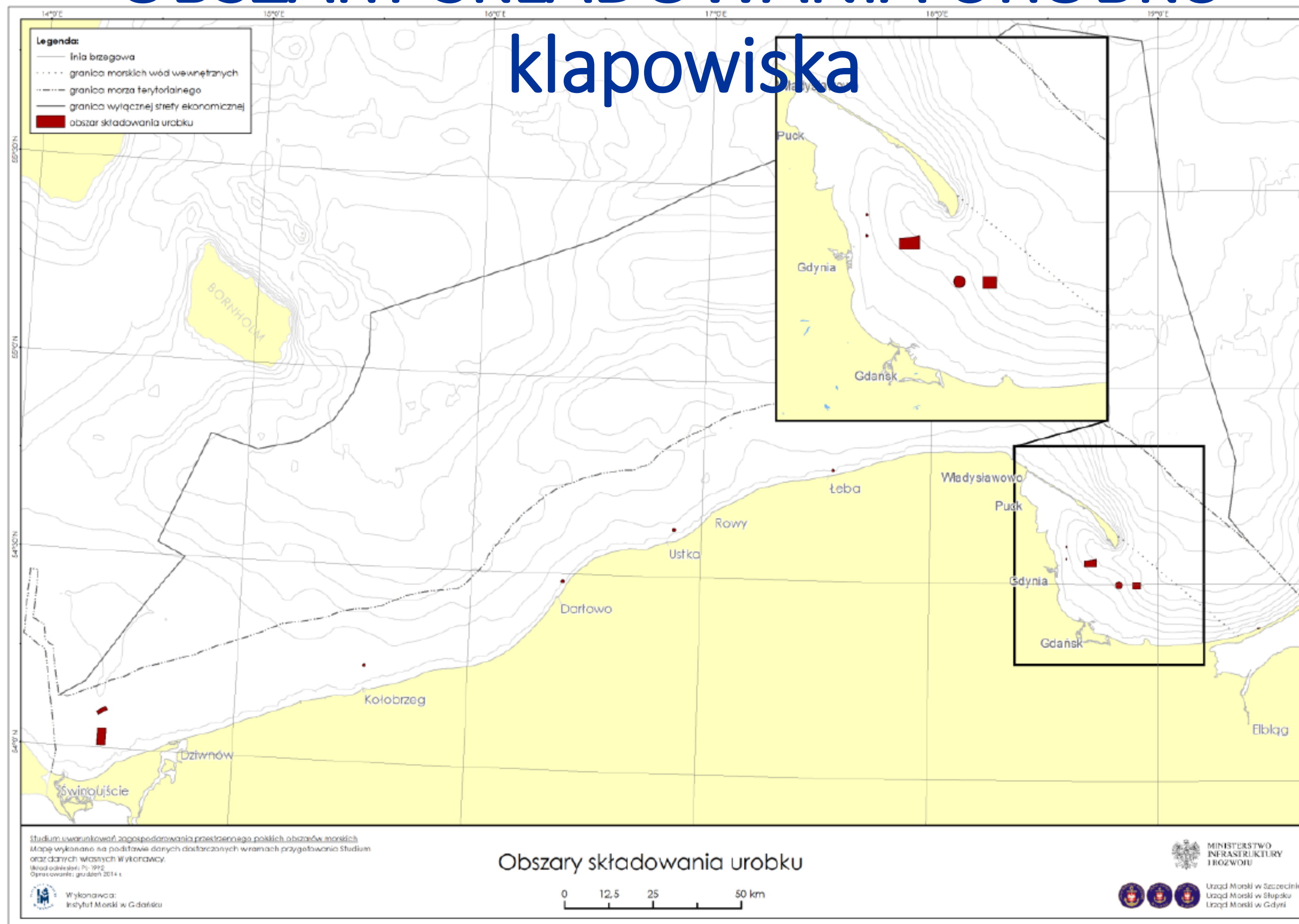
klapowiska

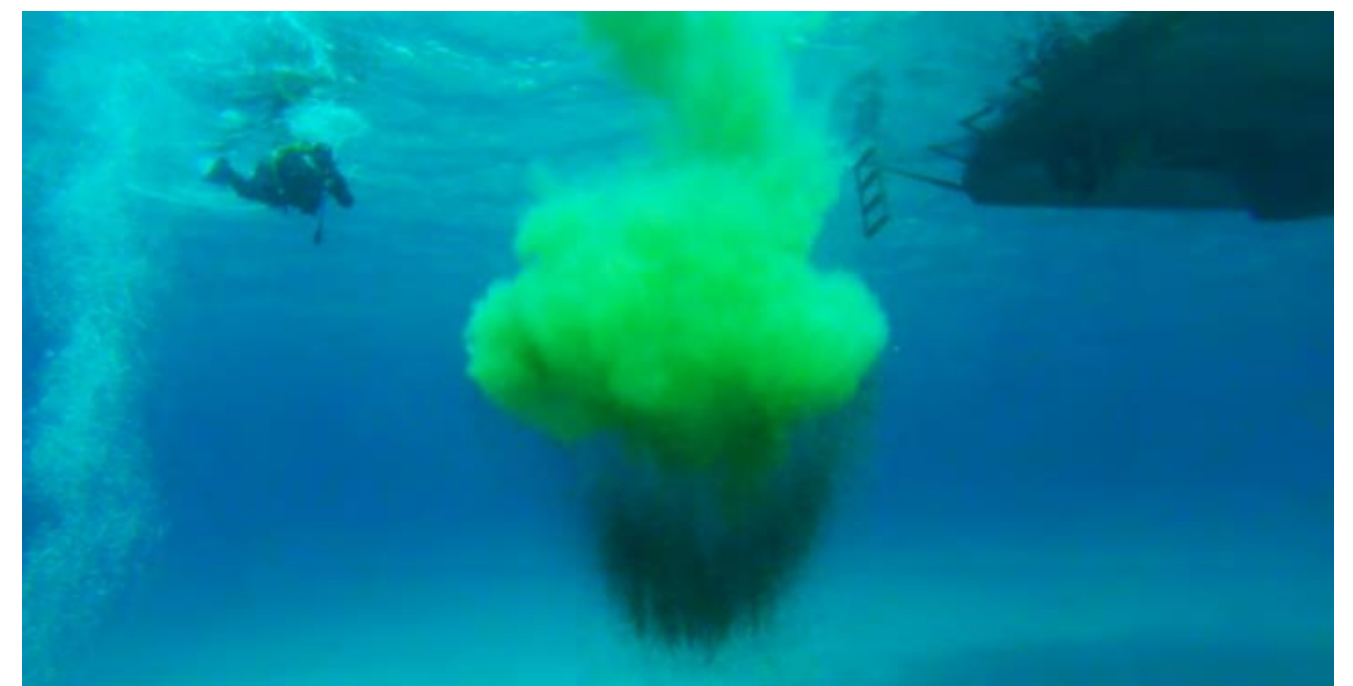
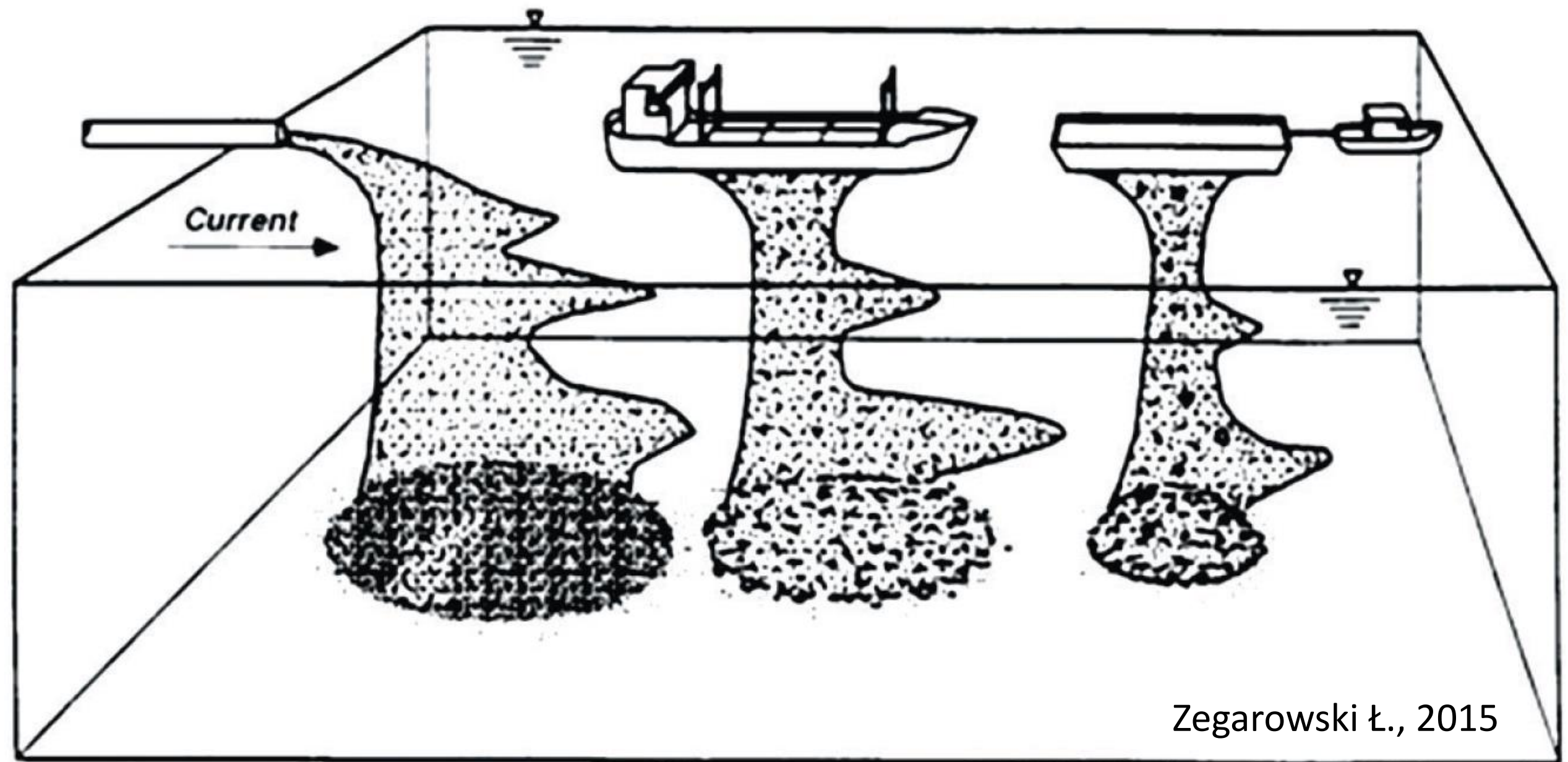
refulacja brzegu

pola refulacyjne



OBSZARY SKŁADOWANIA UROBKU- klapowiska







pola refulacyjne



zalety i wady stosowanych
rozwiązań w wykorzystaniu urobku

VS

praktyczne możliwości
wykorzystania urobku

urobek=surowiec



(do dyskusji)

PUBLIKACJE

- Kozioł W, Ciepliński A., Goleniewska J., Machniak Ł., 2011, *Eksploatacja kruszyw z obszarów morskich w Polsce i Unii Europejskiej*, *Górnictwo i Geoinżynieria*, 35(4/10), 215–231
http://journals.bg.agh.edu.pl/GORNICTWO/2011-04-1/GG_2011_4-1_18.pdf
- Wołkowicz S., Dymowski W., Markowiak M., Mikulski S., Szamałek K., 2019. *Badania i poszukiwania złóż cynku i ołowiu, Mo-W-Cu, uranu, ziem rzadkich oraz kopalin morskich prowadzone przez Państwowy Instytut Geologiczny*, *Przegląd geologiczny* vol.67, nr 7
<https://www.pgi.gov.pl/dokumenty-pig-pib-all/publikacje-2/przegląd-geologiczny/2019/lipiec-2019/7276-badania-i-poszukiwania-zloz-cynku-i-olowiu-mo-w-cu/file.html>
- Szamałek K., Uścińowicz Sz., Zglinicki K., 2018. *Rare earth elements in Fe-Mn nodules from southern Baltic Sea – a preliminary study*. *Biuletyn - Państwowego Instytutu Geologicznego* 472: 199–212. DOI: 10.5604/01.3001.0012.7118
[https://www.researchgate.net/publication/329072487_Rare_earth_elements_in_Fe-Mn_nodules_from_southern Baltic Sea - a preliminary study](https://www.researchgate.net/publication/329072487_Rare_earth_elements_in_Fe-Mn_nodules_from_southern_Baltic_Sea_-_a_preliminary_study)
- Zglinicki K., Szamałek K., Uścińowicz Sz., Damrat M., Szeffler K., Nowak J., Zhamoida V., Bubnova E., 2019. *Metale w konkrecjach Fe-Mn z polskiego sektora Morza Bałtyckiego*. II Konferencja Naukowa Polskich Badaczy Morza 24-25 IX 2019 Gdynia
[https://www.researchgate.net/publication/336063631_Metale_w_konkrecjach_Fe-Mn_z_polskiego sektora Morza Bałtyckiego](https://www.researchgate.net/publication/336063631_Metale_w_konkrecjach_Fe-Mn_z_polskiego_sektora_Morza_Baltyckiego)

Strony www

<https://www.cepetro.com/pl/wolin/>

<https://businessinsider.com.pl/finanse/makroekonomia/surowce-krytyczne-dla-gospodarki/7064bb2>

<http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce>

https://www.youtube.com/watch?v=-AxrnvW_Emk

<https://www.youtube.com/watch?v=3Tot2-NS2KQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=hMgY0bdbbc64>

https://www.youtube.com/watch?v=SfY6qD_CDxo

https://www.youtube.com/watch?time_continue=1646&v=gZJP8uGEhEA&feature=emb_logo

<https://skladowanie.pgi.gov.pl/twiki/bin/view/CO2/WebHome>

https://www.youtube.com/watch?v=4v2_4Dr2Gds

<http://skladowanie.pgi.gov.pl/co2polska/polska.phtml>

Literatura (prace czerpalne):

- Cieślikiewicz W., Dudkowska A., Gic-Grusza G, Jędrasik J., 2018. *Assessment of the potential for dredged material dispersal from dumping sites in the Gulf of Gdańsk*. Journal of Soils and Sediments <https://doi.org/10.1007/s11368-018-2066-4>
<https://www.researchgate.net/publication/325983888> Assessment of the potential for dredged material dispersal from dumping sites in the Gulf of Gdansk
- Marcinkowski T., Olszewski T., 2015. *Numerical modelling assumptions for deposition and spread of dumped material*. BMI, 2, 1-9.
www.bullmaritimeinstitute.com/fulltxt.php?ICID=1158129
- Staniszewska M., Boniecka H., Gajda A., 2014. *Dredging works in the polish coastal zone – actual problems*. Inż. Ekolog.; 40:157–172
<http://www.ineko.net.pl/Prace-poglebiarskie-w-polskiej-strefie-przybrzeznej-aktualne-problemy,476,0,2.html>
- Staniszewska M., Boniecka H., 2016. *Screening methods for dredged material contamination assessment*. BMI, 31(1), 80-87
www.bullmaritimeinstitute.com/fulltxt.php?ICID=1201832
- Staniszewska M., Boniecka H., 2015. *The Environmental Protection Aspects of Handling Dredged Material*, BMI; 30(1): 51-58
www.bullmaritimeinstitute.com/fulltxt.php?ICID=1172634
- Maciak J., Lewandowski K., Niemirycz E., 2016. *Migration of pentachlorophenol in artificial and natural sediments of Puck Bay*. Oceanological and Hydrobiological Studies, 45(3), 368-376
<https://www.degruyter.com/view/j/ohs.2016.45.issue-3/ohs-2016-0033/ohs-2016-0033.xml>
- Witt M., Kobusińska M., Maciak J., Niemirycz E., 2014. *Geostatistical methods for estimation of toxicity of marine bottom sediments based on the Gdańsk Basin area*. Oceanological and Hydrobiological Studies, 43(3), 247-256,
<https://www.degruyter.com/downloadpdf/j/ohs.2014.43.issue-3/s13545-014-0139-6/s13545-014-0139-6.pdf>
- Boniecka H., Staniszewska M., Cyłkowska H., 2017, *Environmental aspects of dredging technology*, BMI, 32(1), 106-114
<https://bullmaritimeinstitute.com/resources/html/articlesList?issueId=9519>
- Staniszewska M., Boniecka H., Cyłkowska H., 2016, *Dredging works in the Polish open sea ports as an anthropogenic factor of development of sea coastal zones*, BMI, 31(1), 173-180;
www.bullmaritimeinstitute.com/fulltxt.php?ICID=1223959
- Zegarowski Ł., 2015, *Sediment open water disposal in the aspect of environmental hazard. General trends. Current scientific literature review*, BMI, 30(1), 118-125
www.bullmaritimeinstitute.com/fulltxt.php?ICID=1185580